

अप्रैल 2022
बैचलर ऑफ टेक्नोलॉजी - I सेमेस्टर
रसायन विज्ञान(बीएससीएच 102)

समय : 3 घंटा

अधिकतम अंक:75

निर्देश:

1. भाग-क के सभी प्रश्नों (प्रत्येक के 1.5 अंक) का संक्षेप में उत्तर देना अनिवार्य है।
2. भाग-ख में से किन्हीं चार प्रश्नों के उत्तर विस्तार से दीजिए।
3. प्रश्न के विभिन्न उप-भागों को करना है।

भाग-क

- Q1 (क) प्रतिदीप्ति (Fluorescence) और स्फुरदीप्ति (Phosphorescence) को परिभाषित करें। (1.5)
- (ख) बैंड सिद्धांत (Band theory) के अनुसार n-प्रकार और p-प्रकार के अर्धचालकों के लिए ऊर्जा स्तर के आरेख बनाइए। (1.5)
- (ग) स्थिर आयतन (constant volume) पर अभिक्रिया की ऊष्मा (heat of reaction) और स्थिर दाब (constant pressure) पर अभिक्रिया की ऊष्मा के बीच संबंध व्युत्पन्न कीजिए। (1.5)
- (घ) आदर्श (ideal) व्यवहार से गैसों के विचलन (deviation) के कारणों की व्याख्या करें। (1.5)
- (ङ) चिरायता (Chirality) को परिभाषित करें और व्याख्या कीजिए कि यह किस प्रकार प्रकाशिक गतिविधि (optical activity) की परिघटना की ओर ले जाता है। (1.5)
- (च) निम्नलिखित के लिए कितने कंपन के मौलिक तरीके (fundamental modes of vibration) are अपेक्षित हैं - (1.5)
- (a) CO₂ [रैखिक (Linear)] (b) H₂O [झुका हुआ (Bent)]
- (छ) अम्ल और क्षार के लिए ब्रॉस्टेड-लोरी अवधारणा (Bronsted-Lowry concept) या प्रोटोनिक अवधारणा को उदाहरण सहित समझाएं। (1.5)
- (ज) बैजीन संकलन अभिक्रिया (addition reaction) के बजाय इलेक्ट्रोफिलिक प्रतिस्थापन (electrophilic substitution) अभिक्रिया क्यों करता है? (1.5)
- (झ) HSAB अवधारणा के अनुसार मृदु अम्ल (soft acid) और मृदु क्षार (soft base) क्या हैं? (1.5)
- (ञ) SN₁ और SN₂ प्रतिक्रियाओं के बीच अंतर लिखिए। (1.5)

भाग-ख

- Q2 (क) (i) संक्रमण धातु संकुलों (transition metal complexes) में विभिन्न प्रकार के संरचनात्मक (structural) समावयवों (isomers) की उपयुक्त उदाहरणों सहित विवेचना कीजिए। (5)
- (2)

- (ii) ओजोनोलिसिस (ozonolysis) क्या है? कम से कम एक उपयुक्त उदाहरण देकर स्पष्ट कीजिए।
 (iii) डायल्स एल्डर साइक्लोडिडिशन (diel's Alder cycloaddition) अभिक्रिया क्या है? कम से कम एक उदाहरण देकर स्पष्ट कीजिए। (3)
- (ख) (i) विद्युत्-ऋणात्मकता [electronegativity] क्या है? विद्युत ऋणात्मकता को प्रभावित करने वाले कारक लिखिए। (3)
 (ii) विद्युत्-ऋणात्मकता [electronegativity] के एलेड रोशॉ पैमाने (Allred Rochaw scale) की व्याख्या करें। (2)
- Q3 (क) एलिंगहैम आरेख (Ellingham diagram) का उपयोग करते हुए, धातु के ऑक्साइड से धातु निष्कर्षण (metal extraction) की व्याख्या करें। (5)
 (ख) निम्नलिखित की व्याख्या करें (10)
 (i) वर्णापकर्षी विस्थापन (Bathochromic shift)
 (ii) लंदन बलों (London forces)
 (iii) क्रांतिक तापमान (Critical Temperature)
 (iv) संपीड्यता गुणक (Compressibility factor)
 (v) संभावित ऊर्जा सतह (Potential Energy Surfaces)
- Q4 (क) क्रिस्टल क्षेत्र विपाटन ऊर्जा (CFSE) क्या है ? अष्टफलकीय परिसरों में युग्मन ऊर्जा (pairing energy) सहित d^5 (उच्च-स्पिन) और d^5 (निम्न-स्पिन) के लिए क्रिस्टल क्षेत्र विपाटन ऊर्जा (CFSE) की गणना करें। (5)
 (ख) आणविक कक्षीय सिद्धांत (MOT) के आधार पर O_2 अणु के आणविक कक्षीय ऊर्जा पैटर्न (molecular orbital energy pattern) की व्याख्या करें। (5)
 (ग) निम्नलिखित के लिए कुल ऊर्जा (Total energy) और सामान्यीकृत तरंग फलन (Normalized wave function) व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए -
 1-डी (1-D) बॉक्स की लंबाई (L) में कण द्रव्यमान (m) जो संभावित $V(x) = 0$ ($0 < x < L$) के साथ चलता है, अन्यथा $V(x) = \infty$ (infinite)। (5)
- Q5 (क) प्रत्येक के उपयुक्त उदाहरण के साथ निम्नलिखित युग्मों में अंतर कीजिए (5)
 (i) प्रतिबिंबरूपों (enantiomers) तथा अप्रतिबिंबरूपों (diastereomers)
 (ii) रेसमिक मिश्रण and मेसो यौगिक (meso compounds)
 (ख) (i) संक्षारण (corrosion) से आप क्या समझते हैं? संक्षारण को प्रभावित करने वाले कारकों (factors) की व्याख्या कीजिए। (5)
 (ii) गीले जंग (Wet corrosion) और सूखे जंग (Dry corrosion) की संक्षेप में चर्चा करें। (5)
- Q6 (क) घूर्णन स्पेक्ट्रोस्कोपी (Rotational spectroscopy) के मूल सिद्धांत (principle) और अनुप्रयोगों (applications) की व्याख्या करें। ऊर्जा स्तर व्यंजक (energy level expression) और चयन नियम (selection rule) का प्रयोग करते हुए द्विपरमाणुक (diatomic) अणु के सूक्ष्मतरंग (microwave) स्पेक्ट्रम के वर्णक्रमीय संक्रमणों (spectral transitions) को एक कठोर (rigid) रोटेटर के रूप में आरेखित करें। (10)
 (ख) ध्रुवीकरण (polarizability) को संक्षेप में समझाइए। यह ध्रुवण शक्ति (polarizing power) से किस प्रकार भिन्न है? आयनिक तथा सहसंयोजी लक्षणों (ionic and covalent Characters.) के लिए फजान के नियम का वर्णन कीजिए। (5)
- Q7 (क) पैरासिटामोल (Paracetamol) और एस्पिरिन (Aspirin) के संश्लेषण की व्याख्या करें। (5)

(ख) क्रिस्टल क्षेत्र सिद्धांत (CFT) की धारणाएं और सीमाएं क्या हैं?

(5)

(ग) यूवी-विजिबल स्पेक्ट्रोस्कोपी (UV- vis spectroscopy) में इलेक्ट्रॉनिक संक्रमण (transitions) की व्याख्या करें।

(5)
